

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-136827

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.CI.

F16C 33/24

C23C 4/00

(21)Application number : 10-312582

(71)Applicant : SHINSHU CERAMICS:KK

(22)Date of filing : 02.11.1998

(72)Inventor : SAKURADA TSUKASA

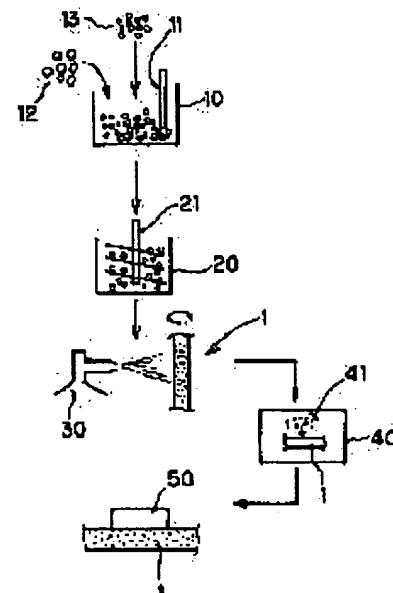
TASHIRO HIROSHI

(54) MANUFACTURE OF SLIDE MEMBER AND SLIDE MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress thermal distortion and abrasion resistance by forming a ceramic film on a surface of a sliding parts while relatively moving torch for flame spraying composite powder of powder ceramic material or ceramics and solid lubricating material.

SOLUTION: In the case where a slide member on which a ceramic film is formed on a circumferential surface of a sliding shaft 1 is manufactured, at least two kinds of ceramic powder 12, 13 are put into an arc electric furnace 10, and heated and fused by arc discharge. After they are completely fused, a temperature falls down, and the ceramic powder 12, 13 are coagulated. A coagulation block is broken in a mill 20 to a grain size of 10 to 50 µm by a rotary blade 21. The obtained eutectic ceramic powder is flame sprayed while rotating the sliding shaft 1 by a flame spray gun 30 and while regulating a flame spray temperature to 1,500 to 3,500° C, and a ceramic film whose porosity is 2 to 20% is formed. Fluorine contained resin and the like are impregnated on the ceramic film so as to provide a slide member having little abrasion resistance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-136827

(P2000-136827A)

(43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51)Int.Cl.'

F 16 C 33/24
C 23 C 4/00

識別記号

F I

F 16 C 33/24
C 23 C 4/00

マーク一(参考)
A 3 J 0 1 1
4 K 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-312582

(22)出願日 平成10年11月2日(1998.11.2)

(71)出願人 000146571

株式会社信州セラミックス
長野県木曾郡上松町大字荻原字川向諸原
1391-3

(72)発明者 桜田 司

長野県木曾郡上松町大字荻原字川向諸原
1391-3 株式会社信州セラミックス内

(72)発明者 田代 広志

長野県木曾郡上松町大字荻原字川向諸原
1391-3 株式会社信州セラミックス内

(74)代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

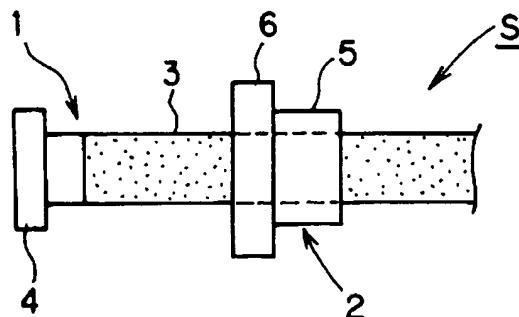
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 揾動部材の製造方法及び揾動部材

(57)【要約】

【課題】 揾動部材を熱歪及び極低摩耗にすることを目的とする。

【解決手段】 2種のセラミック材料を混合して共晶のセラミック細粒を形成し、このセラミック細粒を第1揾動部材としての揾動軸1上に低温による溶射法で溶射し、次いで研磨して仕上げ、この揾動軸1をこれとなじみ性の良い銅基合金のブッシュ2に係合せしめ、熱歪及び摩耗が殆どない揾動部材とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 摺動部品の表面と粉末セラミックス材料又はセラミックスと固体潤滑材との複合粉末を溶射するトーチとを相対的に摺動部品の表面に熱歪が残らない範囲で移動し、溶射温度を1500～3500°Cに調節して気孔率が2～20%のセラミックス膜を形成し、このセラミックス膜に含浸材を含浸させるようにしたことを特徴とする摺動部材の製造方法。

【請求項2】 前記トーチはガストーチであることを特徴とする請求項1記載の摺動部材の製造方法。

【請求項3】 少なくとも2種以上のセラミックス材料を溶融して冷却凝固させ、次いで、粉碎して所定粒度の共晶セラミックス粉末を準備し、この共晶セラミック粉末がトーチで溶射されることを特徴とする請求項1又は2記載の摺動部材の製造方法。

【請求項4】 前記セラミックス材料はAl₂O₃-TiO₂であり、その混合割合を6:4としたことを特徴とする請求項1記載の摺動部材の製造方法。

【請求項5】 前記含浸材は、フッソ系樹脂、二硫化モリブデン、チッ化ボロン、フッ化ビッチ、ダイヤモンドを分散した高分子材料のうち、少なくとも一種からなることを特徴とする請求項1記載の摺動部材の製造方法。

【請求項6】 気孔率が5～20%のセラミックス膜を摺動部品の表面に形成し、このセラミックス膜に含浸材を含浸させたことを特徴とする摺動部材。

【請求項7】 前記セラミックス膜の材料はAl₂O₃-TiO₂であることを特徴とする請求項6記載の摺動部材。

【請求項8】 前記含浸材はテフロン、二硫化モリブデン、チッ化ボロン、フッ化ビッチ、ダイヤモンドを分散した高分子材料のうち、少なくとも一種からなることを特徴とする請求項6又は7記載の摺動部材。

【請求項9】 セラミックス粉末を溶射して形成された気孔率5～20%のセラミックス膜に含浸材を含浸した摺動部を有する第1摺動部材と、この第1摺動部材と係合する第2摺動部材からなり、この第2摺動部材の摺動部は第1摺動部材の摺動部よりも硬度が1/2以下の材質で形成されていることを特徴とする摺動部材。

【請求項10】 前記第1摺動部材の摺動部はAl₂O₃-TiO₂の共晶粉末に含浸材を含浸させたものからなり、前記第2摺動部材の摺動部は銅合金からなることを特徴とする請求項9記載の摺動部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、機械要素である摺動部材に係り、特にセラミックス膜を備えた摺動部材の製造方法及び摺動部材に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、摺動部材としては耐摩耗性、耐熱性、なじみ性等が要求され、このような摺動部材の代

表的なものは、軸受である。これら軸受としては、高炭素クロム鋼からなる軸受鋼あるいは、バビット・メタルとして知られるスズ基合金、鉛基、銅基合金等及び各種焼結セラミックからなる軸受合金がある。

【0003】 その他、摺動部材としては、耐摩耗性向上のための浸炭処理、窒化処理、焼入処理した銅あるいは銅表面に他の金属を溶射した材料が使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 2つの部材が摺動すると、摩擦抵抗により摺動する部分が摩耗するとともに、この摩耗により材料にガタが生じ、スムーズな摺動が不可能となるばかりでなく、摺動部に熱が発生し材料の歪が問題となる。

【0005】 互いに対向する摺動部材の摺動部は両者の硬度が非常に高いと却って摩耗が大きくなり、両部材に硬度が低過ぎるとまた摩耗量が大きくなり、結局両部材のなじみ性が摩耗減少上重要な要素となり、硬いものに対して柔らかいもので受けたという着想が重要となる。

【0006】 最近、耐摩耗性材料としてセラミックスが注目されており、長尺軸にセラミックをプラズマ溶射した後に研磨をしたセラミックス摺動部材が存在するが、このようなプラズマ溶射は約3200～3300°C位でセラミックスを溶融噴射しているので、金属基材に熱歪が残り、高い寸法精度が得られないばかりでなく、セラミックス膜は多孔質なので、表面に凸凹が存在して耐摩性が十分でないばかりでなく、摩擦抵抗も大きいという問題があり、更には、摺動部材に荷重が大きく加わったり、摺動スピードが上昇すると、摩耗が著しくなり使用に耐えないという問題もある。

【0007】 更に、摺動部材としてのセラミックス膜となじみ性の良好な材料についての考察が十分でなく、かかるなじみ性を考慮した耐摩耗性が大きく、摩擦抵抗が少なく摩擦がほとんどないような摺動部材の出現が望まれている。

【0008】かかる点に鑑み、本発明は、熱歪がなく、しかも摩滅抵抗が少なくて摺動部材の摩耗がないような摺動部材の製造方法及び摺動部材を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明の摺動部材の製造方法は、摺動部品の表面と粉末セラミックス材料又はセラミックスと固体潤滑材との複合粉末を溶射するトーチとを相対的に摺動部品の表面に熱歪が残らない範囲で移動し、溶射温度を1500～3500°Cに調節して気孔率が2～20%のセラミックス膜を形成し、このセラミックス膜に含浸材を含浸させるようにした。

【0010】 更に、本発明の摺動部材は、気孔率が2～20%のセラミックス膜を摺動部品の表面に形成し、このセラミックス膜に含浸材を含浸させた。

【本発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0012】図1において、本発明の摺動部材Sは第1摺動部材としての摺動軸1と、この摺動軸1が摺動自在に支持される第2摺動部材としてのブッシュ2とから形成されており、前記摺動軸1はその周面に摺動面としてのセラミック膜3が形成されるとともにその端部にフランジ4が形成されている。また、前記ブッシュ2は、本体筒部5とその一端に形成されたフランジ6とから形成され、その内面に摺動面が形成されている。

【0013】前記摺動軸1の基材は一般に金属であり、例えばステンレス鋼であり、一般にセラミック溶射時には高温に曝されるので、基材としては、耐熱性が高く熱歪の小さい材料及び耐摩耗性の高いものが好ましく、硬化プラスチックのようなものでも基材となり得る。

【0014】なお、溶射するセラミックスとしては、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 TiO_2 、及び複合粉末(Al_2O_3 - TiO_2 、 Al_2O_3 - CoO 、 Al_2O_3 - SiO_2 、 Al_2O_3 - MgO 、 Al_2O_3 - ZrO_3 、 ZrO_2 - MgO)等がある。更には、このようなセラミックスと固体潤滑材としてのグラファイト(M_6S_3)の表面に無電解ニッケルメッキをしたもの複合粉末も使用され得る。なお、ブッシュ2は硬いセラミックス膜に対してなじみ性の良い軸受合金が好ましく、例えば、7/3黄銅、6/4黄銅、 $\text{Pb}-\text{Sn}-\text{Sb}$ 系、 $\text{Sn}-\text{Sb}-\text{Cu}$ 系、あるいは $\text{Sn}-\text{Cu}-\text{Pb}$ 系のホワイトメタルが好ましい。なお、鉄でも使用可能である。その他、黄銅に二硫化モリブデン(MoS_2)を含浸させたものでもよく、その他、テフロン、黄銅にチッ化ボロン、黒鉛、ダイヤモンド粉を分散させたもの、高分子材料にチッ化ボロング、黒鉛、ダイヤモンド、二硫化モリブデンを含浸させたものでもよい。

【0015】なお、黄銅の硬さはHV60-160程度であり、 $\text{Sn}-\text{Sb}-\text{Cu}$ 系等の軸受合金の硬度はHV17~30程度であり、鉄の硬度はHV150~300程度である。一般に、セラミックス膜の硬度はHV700以上であり、これに接触するブッシュの摺動面の硬度はなじみ性向上のためにはセラミック膜の硬度の1/2以下であることが好ましく、1/3以下であることがより好ましい。

【0016】次に、摺動軸1にセラミックス膜を形成するための方法について説明する。

【0017】図2において、アーク電気炉10内には電極11が設けられ、このアーク電気炉10内に上述した各セラミックスの粉体12、13が供給される。前記炉内に供給される粉体は単一の粉体でも、2種類の粉体の複合であっても良いが、摺動面の硬度調整及び融点低下の面からは2種以上のセラミック粉末を混合するのが良い。このアーク電気炉10においては、各セラミック粉末はアーク放電により約3000°Cに加熱される。炉内

で両粉体は完全に溶融するが、温度が低下して固体になったときに共晶を作るようにその割合と成分を選択するのが好ましい。両粉体をアーク電気炉10で完全に溶融した後に、温度を降下させて凝固せしめる。その後、ミル20内に凝固したブロックを供給して回転刃21の回転により粒度10~50μm好ましくは、30~40μmに粉碎する。この時の粉碎したセラミック粉末は共晶であることが好ましい。あまり粒径が小さいと溶射ガンにより噴射されたときの慣性が少なく被溶射面に喰い付くアンカー効果が小さくなり、あまり粒径が大きいと溶融温度が高くなり、被溶射面の熱歪が問題となる。

【0018】次いで、このセラミック粉末を溶射ガン30により、摺動軸1を回転させつつ溶射する。通常のセラミックスの溶射は3200~3300°Cで行うが、本発明においては2900°C~3000°Cの温度でセラミックス粉末を摺動軸1に熱歪を起こさないようにして溶射する。これにより、より精度の高い摺動部材とすることができる。

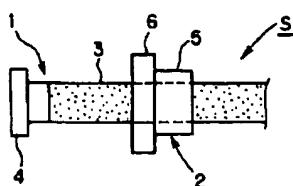
【0019】この低温による溶射法は、熱源として酸素・アセチレンを採用した低温ガス溶射であり、使用粉末の融点が2000°C以下のセラミックス粉末を使用する。従来、セラミック溶射は、一般的にプラズマ溶射によって行われ、このプラズマ溶射においては、溶射温度を高めて、完全にセラミック粉末を溶融し、溶射面を平滑にすることが望ましいと考えられてきた。また、摺動部材の材料としては如何に硬度が高く摩耗しない材料を選択することに重点を置いてきた。しかしながら、本件発明は、従来の上述の考え方とは、逆に、セラミック膜に多くの気孔を設け、この気孔に柔らかい含浸材を含浸させて硬度の高い部分に摩擦抵抗の小さい含浸材をミックスさせて、全体として摩擦抵抗の小さい表面を作ることに着目したのである。

【0020】次に、この溶射方法について、図9及び図10を参照して詳細に説明する。

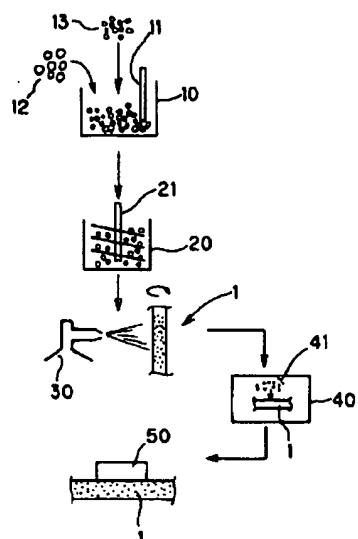
【0021】図9において、摺動軸1は所定速度で回転されるとともに、酸素アセチレン用のガストーチ30からは、2900~3000°C(特に2900~2950°Cが好ましい)の火炎90が出て、溶融セラミック粉末が摺動軸1表面に溶射される。摺動軸1の回転速度は、ガストーチ3によって加熱される摺動軸1の周面の温度がそこに熱歪が残らない範囲である40~60°C位に定められる。各被溶射材の性質によって異なるが、一般的には、摺動軸3の径を25mm~30mmとすると、その回転速度は300~500r.p.mとされ、これを表面速度に換算すると、約23m/min~47m/min位となる。なお、ガストーチ30と摺動軸1の表面間の距離は約12~15cm位が好適である。

【0022】一般に、トーチからの火炎のエネルギーの99%はロスであり、トーチと被溶射材(摺動部材)と

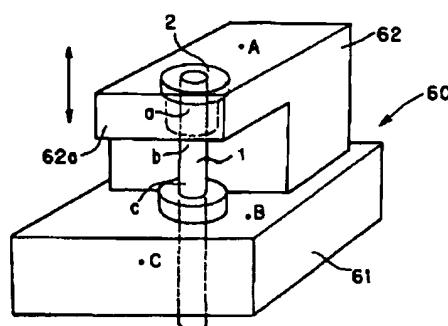
【図1】



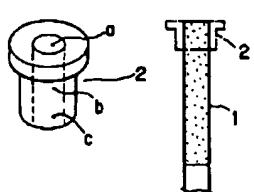
【図2】



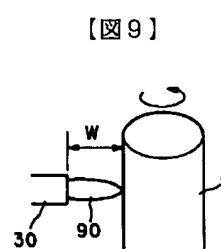
【図3】



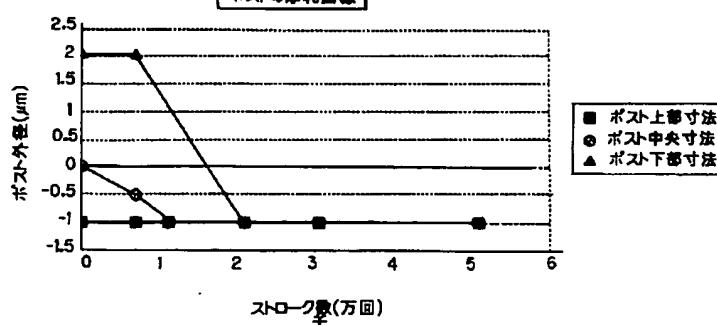
【図4】 【図5】



【図6】



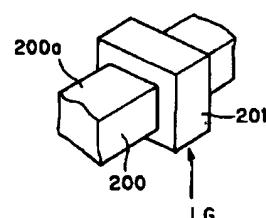
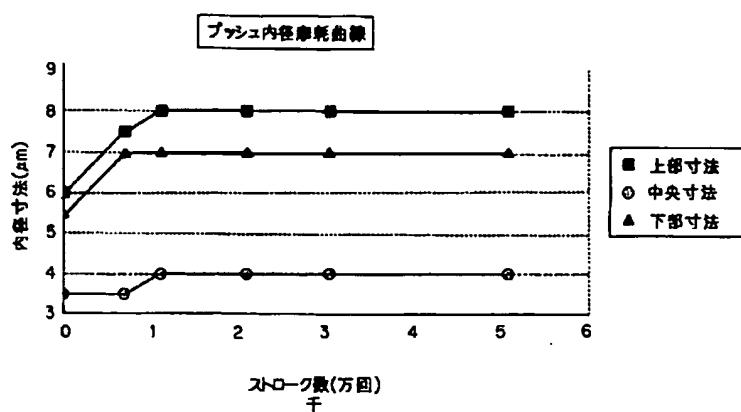
ボストの摩耗曲線



【図10】

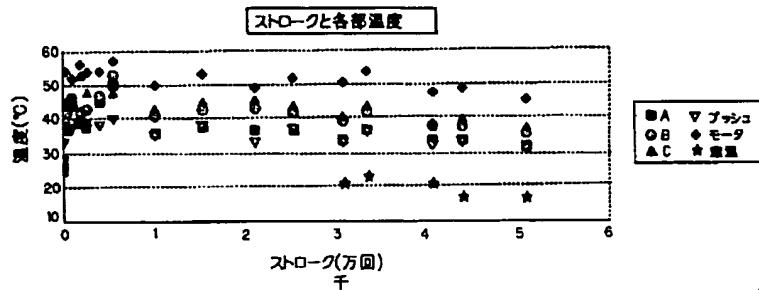


【図7】



【図11】

【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J011 DA02 QA04 SC04 SD01 SD04
SD10 SE02 SE04 SE06 SE10
4K031 AA02 AB08 CB01 CB09 CB42
CB43 CB44 CB46 CB49 CB50
CB51 DA01 EA01 EA02 EA10
FA07 FA08